

# Primer Parcial

## Organización del Computador I

1<sup>er</sup> Cuatrimestre 2019

### 1 Ejercicio 1

La BARATA-8 es una economica maquina con arquitectura de Von Neumman que opera con palabras de 8 bits e instrucciones de 8 bits y utiliza aritmetica en complemento a 2. Tiene 4 registros (R0...R3) de proposito general y memoria direccionable a byte. Posee el siguiente y reducido set de instrucciones:

Set de instrucciones				
Instrucción	Formato	CodOp	BitSet	Efecto
ADD Rx, Ry	A	000	0	$Rx \leftarrow Rx + Ry$
MOV Rx, Ry	A	000	1	$Rx \leftarrow Ry$
AND/OR Rx, Ry	A	001	0 = and, 1 = or	$Rx \leftarrow Rx \text{ and/or } Ry$
LD/ST ADDR	B	010	0 = LD, 1 = ST	carga/guarda el valor de R0 desde/hacia la memoria
JE/JL ADDR	B	011	0 = JE, 1 = JL	$PC \leftarrow ADDR \text{ si } R0 = 0 / R0 > 0$
JMP ADDR	B	100	0	$PC \leftarrow ADDR$

Como se ve en la tabla, hay dos tipos de instrucciones.

3 bits — 1 bit — 2 bits — 2 bits

A 

CodOp	BitSet	Rx	Ry
-------	--------	----	----

3 bits — 1 bit — 4 bits

B 

CodOp	BitSet	ADDR
-------	--------	------

Las instrucciones de formato A trabajan solamente con registros, utilizando cualquiera de los 4 registros disponibles, mientras que las de formato B trabaja exclusivamente con una direccion de memoria desde donde se trae o graba un valor que se encuentra en el registro R0.

a: Determinar:

- El tamaño de PC y el tamaño maximo de la memoria.
- Cuántas instrucciones sin operandos pueden agregarse sin modificar el conjunto de instrucciones dado.
- Si las siguientes instrucciones corresponden o no a una instruccion valida. Considerar que una instruccion invalida es una tira de bits que no codifica una instruccion que la maquina pueda codificar. 0x29,0x92,0x60,0x55.

b: Se desea ensamblar y cargar desde la posicion 0x2 el siguiente trozo de codigo en una BARATA-8.

inicio : LD 0x2
MOV R1, R0
LD 0x3
ADD R0, R1
JL fin
ST 0x2
MOX R1, R0
JE inicio
fin JMP inicio

- i: Definir posicion de memoria de cada etiqueta.
- ii: Indicar el contenido de la memoria luego de ensamblar y cargar el codigo.

c: Para cada parte de la planilla de seguimiento de la maquina ORGA1, justificar si es necesaria o no dicha celda.

d: Modificar la planilla de seguimiento de la maquina ORGA1 y realizar el seguimiento de la BARATA-8 con la memoria presentada a continuacion. Se sabe que el PC inicia 0x4 y R1 con 0x1E, el resto en 0 salvo:

0x4	0x5	0x6	0x7	0x8	0x9	0xA	0xB
0x4B	0x1B	0x9	0x12	0x7A	0x86	0x56	0x86

## 2 Ejercicio 2

Realice el camino de datos(datapath) de una microarquitectura para una BARATA-8 que soporte la ejecucion de las instrucciones descriptas. Recuerde indicar el tamaño de cada registro, de los buses internos y externos, las señales de cada componente, justificar la utilizacion de cada componente y cada decision tomada. Para realizar el datapath puede utilizar los siguientes componentes:

- Una unica ALU que realice las operaciones add,and,or.
- Un unico incrementador que sume 1.
- Un unico controlador de memoria.
- Extensores de signor y componentes para completar con ceros.

Al incluirlos, detallar el tamaño de los registros y los nombres de las señales. Cualquier otro componente debera ser implementado e incluido en el examen.

b: Escriba las microinstrucciones que debe ejecutar la maquina para realizar el fetch de cada instruccion.

c: Escriba el microprograma que realiza la parte de ejecucion del ciclo de instruccion de las siguientes instrucciones:

i: AND R1, R2 ii: ST 0x8 iii: JL 0x3

### 3 Ejercicio 3

La Federacion Argentina de Taekwondo esta por lanzar un novedoso elemento para medir la potencia y foco de los golpes que realizan los competidores. Se trata de un escudo de potencia similares a los que usan en cualquier practica pero con un dispositivo de E/S incorporado y controlado por una maquina de ORGA1i. Ademas, el escudo posee una zona marcada en el centro denominada "zona de foco". Es ideal que el competidor realice sus golpes en el centro del escudo. El dispositivo tiene un sensor que registra la potencia con que se realizo el golpe, existe una etiqueta MAX \_POTENCIA que indica el valor de la potencia maxima permitida. El valor de la potencia se obtiene del registro POTENCIA \_VALOR. Si el golpe supera la potencia maxima, el competidor esta cometiendo una falta por exceso de contacto. y entonces debe sonar una alarma. Para que suene la alarma, el dispositivo escribe el valor 0xAD10 en el registro POTENCIA \_ST. El valor de la potencia tambien se utiliza para contabilizar la cantidad de golpes al escudo. Todo valor mayor que 0 indica que se produjo un golpe en el escudo y se contabiliza en el registro R1. A su vez, en la zona central del escudo, hay un sensor de foco. Si el competidor golpea fuera de la zona de foco, el dispositivo enviara la señal INTR y se debera colocar el valor 0xFFFF en el registro LED \_ST, lo cual provocara que se prenda un led y ademas debera contar en el registro R2 la cantidad de golpes fuera del foco. Suponiendo que todos los registros estan mapeados a memoria:

- a: Especificar un mapeo posible de cada uno de los registros, indicando si son de entrada, salida, entrada/salida.
- b: Escribir (primero en pseudocodigo y luego en assembler) la rutina de control del sistema y la rutina de interrupcion correspondiente.
- c: Suponiendo que cada instruccion de lectura/escritura a memoria demora 5 ms, las de E/S 7 ms, cada instruccion de salto demora 3 ms y el resto 2 ms. ¿Cual es la frecuencia en Hz a la que se escribe el registro R1 si no se produce un golpe fuera de foco?(Recuede que  $1\text{Hz} = 1/\text{seg}$ )